



OPTICAL RECORDING MEDIUM

Patent Number: JP10222870
Publication date: 1998-08-21
Inventor(s): KASHIWAGI TOSHIYUKI; NAITO MITSUO
Applicant(s): SONY CORP
Requested Patent: ☐ JP10222870
Application Number: JP19970022794 19970205
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B7/24
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical recording medium which is adaptable to a two-group lens system, has multilayered information recording layers and can cope with high recording capacity.

SOLUTION: Projecting and recessing part displaying information is formed at least on one main surface 1a side of a substrate 1 to make an information recording layer, a reflecting film 2 is formed thereon and further a first light transmissive layer 3 in which the projecting and recessing part displaying information is formed on one main surface 3a opposite from a surface facing to the substrate 1 to make the information recording layer is formed thereon and further second to forth light transmissive layers 4, 5, 6 having similar constitutions are formed by laminating. Reflectivities in the information recording layers of respective light transmissive layers 3 to 6 are made smaller than reflectivity of the reflecting film 2 and further reflectivities in the information recording layers of respective light transmissive layers 3 to 6 are made gradually smaller from the first light transmissive layer 3 on the reflecting film 2 side toward the forth light transmissive layer 6 being an uppermost layer.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-222870

(43)公開日 平成10年(1998) 8月21日

(51)IntCl.⁶

G 1 1 B 7/24

識別記号

5 2 2

F I

G 1 1 B 7/24

5 2 2 F

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-22794

(22)出願日 平成9年(1997) 2月5日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 柏木 俊行

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(72)発明者 内藤 光男

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

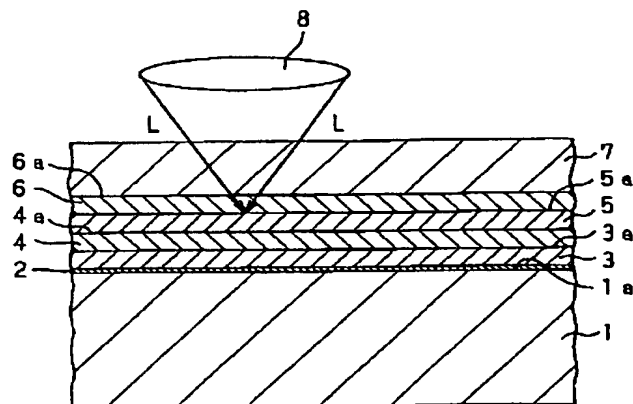
(74)代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54)【発明の名称】 光記録媒体

(57)【要約】

【課題】 2群レンズ系に対応可能で、多層の情報記録層を有し、高記録容量化にも対応可能な光記録媒体を提供する。

【解決手段】 基板1の少なくとも一主面1a側に情報を示す凹凸部を形成して情報記録層とし、その上に反射膜2を形成し、さらにその上に基板1に対向する面とは反対側の一主面3aに情報を示す凹凸部が形成されて情報記録層となされる第1の光透過層3を形成し、これと同様の構成の第2～第4の光透過層4, 5, 6を積層形成し、各光透過層の情報記録層における反射率を反射膜2の反射率よりも小さくし、且つ各光透過層の情報記録層における反射率を反射膜2側の第1の光透過層3から最上層となる第4の光透過層に向かうに従って小さくする。



- 1: 基板
- 2: 反射膜
- 3: 第1の光透過層
- 4: 第2の光透過層
- 5: 第3の光透過層
- 6: 第4の光透過層

光ディスクを示す断面図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の少なくとも一主面側に情報を示す凹凸部が形成されて情報記録層となされており、その上に反射膜が形成されており、さらにその上に基板に対向する面とは反対側の主面に情報を示す凹凸部が形成されて情報記録層となされる光透過層が少なくとも1層形成されてなり、光透過層側から再生光を照射して情報の再生を行う光記録媒体において、

反射膜上に積層形成される各光透過層の情報記録層における反射率が反射膜の反射率よりも小さくなされており、且つ各光透過層の情報記録層における反射率が反射膜側の光透過層から最上層となる光透過層に向かうに従って小さくされていることを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 各光透過層の情報記録層上に半透明膜がそれぞれ積層形成されており、これら半透明膜が同一の材質により形成され、各半透明膜の厚さが反射膜側から最上層に向かうに従って薄くなされて、各光透過層の情報記録層における反射率が反射膜側の光透過層から最上層となる光透過層に向かうに従って小さくされていることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

【請求項3】 積層形成される光透過層の各情報記録層の凹凸部の膜厚方向の大きさが各情報記録層上の半透明膜の厚さに合わせて変更されていることを特徴とする請求項2記載の光記録媒体。

【請求項4】 各光透過層の情報記録層上に半透明膜がそれぞれ積層形成されており、これら各半透明膜がそれぞれ異なる材質により形成されて、各光透過層の情報記録層における反射率が反射膜側の光透過層から最上層となる光透過層に向かうに従って小さくされていることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

【請求項5】 積層形成される光透過層の全体の厚さが300 μ m以下となされていることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板の一主面上に情報記録層を有する光透過層が少なくとも1層形成され、光透過層側から再生光を照射して情報の再生を行う光記録媒体に関する。詳しくは、光透過層の情報記録層における反射率の関係を規定することにより、大容量化が可能となされた光記録媒体に係わるものである。

【0002】

【従来の技術】近年、情報記録の分野においては光学情報記録方式に関する研究が各所で進められている。この光学情報記録方式は、非接触で記録・再生が行えること、磁気記録方式に比べて一桁以上も高い記録密度が達成できること、再生専用型、追記型、書換可能型のそれぞれのメモリー形態に対応できる等の数々の利点を有し、安価な大容量ファイルの実現を可能とする方式として産業用から民生用まで幅広い用途の考えられているも

のである。

【0003】中でも特に、再生専用型のメモリー形態に対応した光ディスクであるデジタルオーディオディスクや光学式ビデオディスク等は広く普及している。

【0004】上記デジタルオーディオディスク等の光ディスクは、情報信号を示すピットやグルーブ等の凹凸パターンが形成された透明基板である光ディスク基板上にアルミニウム膜等の金属薄膜よりなる反射膜が形成され、さらにこの反射膜を大気中の水分、O₂から保護するための保護膜が上記反射膜上に形成された構成とされる。なお、このような光ディスクの情報を再生する際には光ディスク基板側より上記凹凸パターンにレーザ光等の再生光を照射し、その入射光と戻り光の反射率の差によって情報を検出する。

【0005】そして、このような光ディスクを製造する際には、先ず射出成形等の手法により上記凹凸パターンを有する光ディスク基板を形成し、この上に上記金属薄膜よりなる反射膜を蒸着等の手法により形成し、さらにその上に紫外線硬化型樹脂等を塗布して上記保護膜を形成する。

【0006】ところで、このような光ディスクにおいては高記録容量化が要求されており、これに対応するべく、凹凸パターンを光ディスク基板の一主面上に形成し、この上に半透明膜を形成し、この半透明膜上にも凹凸パターンを形成し、この上に反射膜を形成するようにして合計2層の情報記録層を有する光ディスクが提案されている。この光ディスクは、一主面に凹凸パターンが形成された光ディスク基板上に、スタンパーを用い、例えば感光性樹脂法（ガラス2P法：Photo Polymerization）により光ディスク基板との対向面とは反対側となる一主面上に凹凸パターンが形成されている光透過層を形成し、その上にスパッタリング等の手法により反射膜を形成して製造される。

【0007】上記のような高記録容量化を達成する光ディスクとしては、一主面に凹凸パターンが形成されている2枚の光ディスク基板を凹凸パターンが形成されている主面が対向するように例えば紫外線硬化型樹脂といった接着剤により貼り合わせた形状の光ディスクも提案されている。

【0008】ところが、これらの光ディスクにおいて、記録層をさらに多層化し、さらなる高記録容量化を達成するのは非常に困難である。これは以下に示すような理由による。すなわち、複数層の記録層の情報の再生を1つの対物レンズにより行おうとすると、記録層の厚さの合計が光学ピックアップの再生光を照射するための対物レンズの許容厚み誤差内に入るようにする必要があり、対物レンズの性能を考慮すると、記録層の厚さの合計が30～70 μ m程度に限定されてしまい、この範囲内に記録層を形成する場合、3層が限界とされているためである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記のような光ディスク等の光記録媒体を高記録容量化する方法として、光学ピックアップの対物レンズの開口数（以下、NAと称する。）を大きくして再生光のスポット径を小さくし、これに合わせて記録を行うことで、高記録密度化する方法が提案されている。

【0010】このように対物レンズの開口数を大きくすると、再生光が照射されてこれが透過する光ディスクの基板や光透過層の厚さを薄くする必要がある。これは、光学ピックアップの光軸に対してディスク面が垂直からズレる角度（チルト角）の許容量が小さくなるためであり、このチルト角が基板の厚さによる収差の影響を受け易いためである。従って基板の厚さを薄くしてチルト角による収差の影響をなるべく小さくするようにしている。

【0011】しかしながら、今後、さらなる高記録密度化が要求されるものと思われ、基板のさらなる薄型化が必要となってくるものと思われる。そこで、例えば基板の一主面に凹凸を形成して情報記録層とし、この上に反射膜を設け、さらにこの上に光を透過する薄膜である光透過層を設けるようにし、光透過層側から再生光を照射して情報記録層の情報を再生するような光記録媒体が提案されている。このようにすれば、光透過層を薄型化していくことで対物レンズの大開口数化に対応可能である。

【0012】一方、今後のさらなる高記録密度化に対応するべく、対物レンズのさらなる大開口数化が検討されており、これを達成する手段として、対物レンズと光記録媒体との間に例えばSIL（Solid Immersion Lens）が配設されてなる、いわゆる2群レンズ系を使用することが提案されている。この2群レンズ系を使用すれば、レンズ間の間隔を変化させることにより、被照射体の厚みの変化に対応して収差補正を行うことが可能である。従って、記録層を有する光透過層を多層有する場合に、各光透過層に上記2群レンズ系の許容厚み誤差を割り振るようにすれば、各光透過層を著しく薄型化する必要がなく、このような2群レンズ系は上記のような光透過層を多層有する光記録媒体の再生手段として今後多用されるものと思われる。

【0013】そこで本発明は、2群レンズ系に対応可能で、多層の記録層を有しており、高記録容量化にも対応可能な光記録媒体を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために本発明は、基板の少なくとも一主面側に情報を示す凹凸部が形成されて情報記録層となされており、その上に反射膜が形成されており、さらにその上に基板に対向する面とは反対側の主面に情報を示す凹凸部が形成されて情報記録層となされる光透過層が少なくとも1層形成

されてなり、光透過層側から再生光を照射して情報の再生を行う光記録媒体において、反射膜上に積層形成される各光透過層の情報記録層における反射率が反射膜の反射率よりも小さく小さくされており、且つ各光透過層の情報記録層における反射率が反射膜側の光透過層から最上層となる光透過層に向かうに従って小さく小さくされていることを特徴とするものである。

【0015】上記本発明の光記録媒体において、各光透過層の情報記録層における反射率を反射膜側の光透過層から最上層となる光透過層に向かうに従って小さくする方法としては、各光透過層の情報記録層上に半透明膜をそれぞれ積層形成するようにし、これら半透明膜を同一の材質により形成し、各半透明膜の厚さを反射膜側から最上層に向かうに従って薄くする方法、各情報記録層上の半透明膜をそれぞれ異なる材質により形成する方法が好ましく例示される。

【0016】なお、前者の方法を適用した本発明の光記録媒体においては、積層形成される光透過層の各情報記録層の凹凸部の膜厚方向の大きさが各情報記録層上の半透明膜の厚さに合わせて変更されていることが好ましい。

【0017】また、本発明の光記録媒体においては、積層形成される光透過層の全体の厚さが300 μ m以下となされていることが好ましい。積層形成される光透過層の全体の厚さが300 μ mよりも厚いと、基板の厚さと大差がなくなることから、光透過層側から再生光を照射する必要がなくなってしまう。

【0018】本発明の光記録媒体においては、基板の少なくとも一主面側に情報を示す凹凸部が形成されて情報記録層となされており、その上に反射膜が形成されており、さらにその上に基板に対向する面とは反対側の主面に情報を示す凹凸部が形成されて情報記録層となされる光透過層が少なくとも1層形成されており、反射膜上に積層形成される各光透過層の情報記録層における反射率が反射膜の反射率よりも小さく小さくされており、且つ各光透過層の情報記録層における反射率が反射膜側の光透過層から最上層となる光透過層に向かうに従って小さく小さくされているため、光透過層側から再生光を照射して情報の再生を行う場合に、上層となる情報記録層が下層となる情報記録層の情報の再生を妨げることがなく、各情報記録層からの戻り光量が均等に得られ、各情報記録層の情報が正確に再生される。また、これら多層の光透過層に2群レンズ系の許容厚み誤差を割り振るようにすれば、各光透過層を著しく薄型化する必要はなく、2群レンズ系に対応可能である。

【0019】さらに、本発明の光記録媒体において、各光透過層の情報記録層上に半透明膜をそれぞれ形成するようにし、これら半透明膜を同一の材質により形成し、各半透明膜の厚さを反射膜側から最上層に向かうに従って薄くする方法、或いは各情報記録層上の半透明膜をそ

それぞれ異なる材質により形成する方法により、各光透過層の情報記録層における反射率が容易に変更され、各光透過層の情報記録層における反射率を反射膜側の光透過層から最上層となる光透過層に向かうに従って小さくすることが容易に達成される。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の具体的な実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、ここでは本発明を光ディスクに適用した例について述べる。

【0021】本例の光ディスクは、図1に模式的に示すように、ポリカーボネート等の熱可塑性樹脂やガラスよりなる透明な基板1の一主面1aに情報に応じて形成される図示しない凹凸部が形成されており、この上にアルミニウムや金等の金属よりなる反射膜2が形成され、さらにこの上に基板1との対向面とは反対側の主面3aに情報に応じた図示しない凹凸部が形成された第1の光透過層3が形成され、またこの上に基板1との対向面とは反対側の主面4aに情報に応じた図示しない凹凸部が形成された第2の光透過層4が形成され、さらにこの上に基板1との対向面とは反対側の主面5aに情報に応じた図示しない凹凸部が形成された第3の光透過層5が形成され、またこの上に基板1との対向面とは反対側の主面6aに情報に応じた図示しない凹凸部が形成された第4の光透過層6が形成されてなるものであり、これらの上に光透過性の保護膜7が形成されてなるものである。すなわち、本例の光ディスクにおいては、5層の情報記録層が形成されることとなる。

【0022】そして、本例の光ディスクにおいては特に、反射膜2上に積層形成される第1～第4の光透過層3、4、5、6の情報記録層における反射率が反射膜2の反射率よりも小さくされており、且つこれら第1～第4の光透過層3、4、5、6の情報記録層における反射率が反射膜2側となる第1の光透過層3から最上層となる第4の光透過層6に向かうに従って小さくされている。すなわち、例えば反射膜2の反射率を80%とし、第1の光透過層3の情報記録層における反射率を33%とし、第2の光透過層4の情報記録層における反射率を19%とし、第3の光透過層5の情報記録層における反射率を13%とし、第4の光透過層6の情報記録層における反射率を10%としている。

【0023】このように第1～第4の光透過層3、4、5、6の情報記録層における反射率を規制する方法としては、第1～第4の光透過層3、4、5、6の凹凸部が形成されて情報記録層とされる主面3a、4a、5a、6a上に図示しない半透明膜を形成し、これら半透明膜を同一の材質により形成し、第1～第4の光透過層3、4、5、6上の半透明膜の厚さを反射膜2側の第1の光透過層3から最上層となる第4の光透過層6に向かうに従って薄くする方法、或いは積層形成される第1～第4

の光透過層3、4、5、6上の半透明膜をそれぞれ異なる材質により形成する方法が好ましく例示される。ここでは、前者の方法を採用することとする。この場合、第1～第4の光透過層3、4、5、6の厚さの関係については特に規定しないが、同じ厚さとする方が好ましい。そこで、本例の光ディスクにおいては、第1～第4の光透過層3、4、5、6の厚さをそれぞれ25 μ mとし、保護膜7の厚さを50 μ mとすることとする。

【0024】本例の光ディスクの情報を再生するには、図1中に示すように第1～第4の光透過層3、4、5、6側、ここでは保護膜7側から、光学系の対物レンズ8により図中矢印Lで示すような再生光を照射する。

【0025】本例の光ディスクにおいては、反射膜2、第1～第4の光透過層3、4、5、6の情報記録層における反射率の関係を上述のようにしていることから、保護膜7側から再生光を照射した場合に、上層となる例えば第4の光透過層6の一主面6aの情報記録層が下層となる例えば第3の光透過層5の一主面5aの情報記録層の情報の再生を妨げることはなく、各情報記録層からの戻り光が均等に得られるので、各情報記録層の情報が正確に再生され、高記録容量化に十分対応可能である。

【0026】また、これら第1～第4の光透過層3、4、5、6に2群レンズ系の許容厚み誤差を割り振るようにすれば、各光透過層を著しく薄型化する必要はなく、2群レンズ系に対応可能である。

【0027】さらに、本例の光記録媒体においては、積層形成される第1～第4の光透過層3、4、5、6上の半透明膜を同一の材質により形成して、その膜厚のみを変える（徐々に薄くしていく）ことにより、各光透過層の情報記録層の反射率を反射膜側の第1の光透過層3から最上層となる第4の光透過層6に向かうに従って小さくするようにしているため、各光透過層の情報記録層の反射率が容易に変更され、生産性も良好である。

【0028】次に、本例の光記録媒体の製造方法について述べる。まず、射出成形により基板を形成する。すなわち、図2に示すように一主面12aに情報を示す凹凸部に対応する凹凸部13が形成されたスタンパー12が一主面11aに設けられた基台11と、一主面15a側が凹部となされている蓋部15よりなり、これら基台11と蓋部15を重ね合わせることにより、図3に示すように基台11上のスタンパー12の一主面12aと蓋部15の凹部となされている一主面15a間に例えば厚さ1.2mmの円盤状といった基板に対応する形状の空洞部14が形成される金型を用意する。なお、基台11とスタンパー12の略中心部には連通する貫通孔16、17がそれぞれ形成されている。

【0029】そして、この貫通孔16、17を通じて空洞部14に溶融樹脂を射出し、固化させて図4に示すように金型を蓋部15と基台11に分解して空洞部の形状に成形された基板21を取り出す。この基板21におい

ては、一主面21aにスタンパー12から転写された情報に応じて形成される凹凸部31が形成されて情報記録層となされていることは言うまでもない。

【0030】続いて図5に示すように、基板21の一主面21aにアルミニウムや金といった高反射率の反射膜22をスパッタリング等の真空薄膜形成手段により形成する。この反射膜22の厚さは10nm～60nm程度とすれば良い。なお、上記反射膜22により基板21の凹凸部31（ピットやグループ）が埋まってしまうことのないように、スタンパー12の凹凸部13は若干大きめに形成しておくことが好ましい。

【0031】次に、第1の光透過層を形成すべく、図6に示すように、第1の光透過層の情報記録層の凹凸部に応じた凹凸部33が一主面32aに形成されるスタンパー32の上記一主面32aに感光性樹脂34を供給する。そして、図7に示すようにスタンパー32上の感光性樹脂34上に反射膜22が対向面となるように基板21を重ね合わせ、図中矢印Mで示すように面内方向に回転させ、感光性樹脂34を面内方向に広げて基板21の反射膜22とスタンパー32間に行き渡らせる。このとき、面内方向の回転により余分な感光性樹脂34は振り切られる。また、感光性樹脂34の厚さは回転により制御され、ここでは10μm～50μm程度となるようにし、本例においては25μmとする。

【0032】さらに、図8に示すように、基板21側から図中矢印Vで示すように紫外線を照射し、感光性樹脂34を硬化させる。次に、図9に示すようにスタンパー32を外すと、感光性樹脂が硬化して一主面23a側に情報を示す凹凸部35が形成され情報記録層となされた*

$$R_1 = R_2 (1 - R_1)^2 \\ = \dots = R_n (1 - R_{n-1})^2 (1 - R_{n-2})^2 \dots (1 - R_1)^2$$

各光透過層の情報記録層における反射率を上記のような関係を満たすように設定すれば、各光透過層の情報記録層からの反射光量が等しくなるため好ましい。

【0038】そして、最後に第4の光透過層の上に保護膜を形成する。この保護膜はこれまでのスタンパーのように凹凸部が形成されていない平滑面のいわゆるミラースタンパーを用いて、光透過層と同様にして形成する、或いは第4の光透過層上に直接紫外線硬化型樹脂を滴下して回転させて振り切り、紫外線を照射する等して形成すれば良い。なお、この保護層は厚さが50μmとなるように形成する。

【0039】このようにして本例の光ディスクを製造した場合、第1層の光透過層23を形成する際の紫外線が反射膜22に照射されてしまう。このため、光透過層の積層数が増える程、紫外線透過光量が減少し、感光性樹脂が硬化し難くなる。すなわち、基板への影響が大きくなってしまふ。このような課題を解消すべく、300nm～400nmの波長の透過率がアルミニウムよりも大きく、可視光の反射率が高い金等により反射膜を形成

*第1の光透過層23が反射膜22上に形成されている。

【0033】続いて、図10に示すように、第1の光透過層23の一主面23a上にSiN等よりなる半透明膜36を形成して情報記録層における反射率が33%程度となるようにする。このとき、凹凸部35が半透明膜36を形成するSiNにより埋まってしまうことがないように、凹凸部35の厚さ方向の大きさを半透明膜36の厚さに対応させたものとするのが好ましい。このことは後述の他の光透過層においても同様である。

10 【0034】この後、第1の光透過層23と同様にして第2～第4の光透過層を厚さが25μmとなるように形成する。そしてこのとき、第2及び第3の光透過層の情報記録層上の半透明膜の厚さを変更する（徐々に薄くする。）ことにより第2の光透過層から第4の光透過層に向かうに従って情報記録層における反射率が小さくなるようにする。

20 【0035】すなわち、上記のような方法により、第1の光透過層23の情報記録層における反射率を33%とし、第2の光透過層の情報記録層における反射率を19%とし、第3の光透過層の情報記録層における反射率を13%とし、第4の光透過層の情報記録層における反射率を10%とする。

【0036】このとき、各光透過層の情報記録層における反射率の関係が以下に示すような関係となることが好ましい。ただし、ここでは便宜上、最上層となる情報記録層を第1層とし、基板側に進むにつれ、第2層、第3層・・・とする。そして、第1層の反射率をR₁、第2層の反射率をR₂・・・第n層の反射率をR_nとする。

【0037】

するようにしても良い。また、紫外線の照射をピークパワーの高いパルス紫外線照射により行うことも考えられる。

【0040】上述の例においては、液状の紫外線硬化型樹脂を塗布した後に硬化して光透過層を形成する例について述べたが、両面転写性のシート、或いは各光透過層の厚さに略対応する厚さのシートと2Pレジンを使用しても各光透過層の形成は可能である。

40 【0041】すなわち、図11に示すように一主面21aに情報を示す凹凸部31が形成され、反射膜22も形成されてなる基板21と一主面32aに情報を示す凹凸部33が形成されてなるスタンパー32を間に両面転写性フィルム44を介して凹凸部31、33同士が相対向するように配する。この両面転写性フィルム44としては、デュボン社製のSURPHEX（商品名）等が例示される。

50 【0042】次に、図12に示すようにローラー45を図中矢印m₁で示すように回転させながら図中矢印m₂で示すように移動させ、基板21を両面転写性フィルム

4 4 を間に介在させながらスタンパー 3 2 に対して押し付けて圧着させる。この際、両面転写性フィルム 4 4 は基板 2 1 の凹凸部 3 1 及びスタンパー 3 2 の凹凸部 3 3 にも押し込まれる。

【0043】続いて、図 1 3 に示すように、基板 2 1 側から図中矢印 V で示すように紫外線を照射し、両面転写性フィルム 4 4 を硬化させる。次に、図 1 4 に示すようにスタンパー 3 2 を外すと、両面転写性フィルムが硬化して一主面 2 3 a 側に情報を示す凹凸部 3 5 が形成され情報記録層となされた第 1 の光透過層 2 3 が反射膜 2 2 上に形成されている。

【0044】続いて、先に述べた製造方法と同様に、第 1 の光透過層 2 3 の一主面 2 3 a 上に SiN 等よりなる半透明膜を形成する。さらに、先に述べた製造方法と同様にして、この他の光透過層も形成し、第 2 ～ 第 4 の光透過層を形成する。

【0045】そして、最後にこれまで使用していた両面転写性フィルムよりもやや厚めの両面転写性フィルムを接着して保護膜とし、光ディスクを完成する。

【0046】また、本例の光ディスクは、以下に示すようにして製造しても良い。すなわち、図 1 5 に示すように、一主面 2 1 a に情報を示す凹凸部 3 1 が形成され、反射膜 2 2 も形成されてなる基板 2 1 と一主面 3 2 a に情報を示す凹凸部 3 3 が形成されてなるスタンパー 3 2 を間に転写性を有しないシート 4 5 を介して凹凸部 3 1, 3 3 同士が相対向するように配する。そして、このシート 4 5 の基板 2 1 と対向する主面 4 5 a とスタンパー 3 2 の凹凸部 3 3 が形成される主面 3 2 a 上に 2 P レジン 4 6 を配置する。

【0047】次に、図 1 6 に示すようにローラー 4 7 を図中矢印 m₃ で示すように回転させながら図中矢印 m₄ で示すように移動させ、基板 2 1 を 2 P レジン 4 6 とシート 4 5 を間に介在させながらスタンパー 3 2 に対して押し付けて圧着させる。この際、2 P レジン 4 6 は基板 2 1 の凹凸部 3 1 及びスタンパー 3 2 の凹凸部 3 3 にも押し込まれる。

【0048】続いて、図 1 7 に示すように、基板 2 1 側から図中矢印 V で示すように紫外線を照射し、2 P レジン 4 6 を硬化させる。次に、図 1 8 に示すようにスタンパー 3 2 を外すと、2 P レジン 4 6 が硬化して一主面 2 3 a 側に情報を示す凹凸部 3 5 が形成され情報記録層となされ、シート 4 5 を 2 層の 2 P レジン 4 6 により厚さ方向から挟み込んだ構造の第 1 の光透過層 2 3 が反射膜 2 2 上に形成されている。

【0049】続いて、先に述べた製造方法と同様に、第 1 の光透過層 2 3 の一主面 2 3 a 上に SiN 等よりなる半透明膜を形成する。さらに、先に述べた製造方法と同様にして、この他の光透過層も形成し、第 2 ～ 第 4 の光透過層を形成する。

【0050】これまで述べた本例の光記録媒体において

は、積層形成される情報記録層上の半透明膜を同一の材質により形成し、各半透明膜の厚さを反射膜側から最上層に向かうに従って薄くする方法、或いは積層形成される情報記録層上の半透明膜をそれぞれ異なる材質により形成する方法により、各光透過層の反射率が容易に変更され、各光透過層の情報記録層における反射率が反射膜側の光透過層から最上層となる光透過層に向かうに従って小さくするようにでき、生産性も良好である。

【0051】ここでは、5 層の光透過層を有する光ディスクの例について述べたが、これら各光透過層の厚さは、再生光学系に使用される 2 群レンズの可動距離によって決まる範囲を層数で割ることにより求められる。すなわち、2 群レンズの可動距離が $\pm 50 \mu\text{m}$ である場合には、そのダイナミックレンジは $100 \mu\text{m}$ となり、光透過層が 2 層であれば 1 層当たりの厚さは $50 \mu\text{m}$ となり、5 層であれば 1 層当たりの厚さは $20 \mu\text{m}$ となる。

【0052】また、上述の例においては、基板の一方の主面上に複数の光透過層が形成され、複数の情報記録層が形成される例について述べたが、本発明は、基板の相対向する主面に複数の光透過層が形成され、複数の情報記録層が形成される光ディスク等の光記録媒体にも適用可能である。このような光ディスクとしては、一方の主面の光透過層の全体の厚さの合計が $100 \mu\text{m}$ 以下であり、基板の厚さが 1.0mm 以下であり、他方の主面の光透過層の全体の厚さの合計が $100 \mu\text{m}$ 以下であるものが挙げられる。

【0053】さらに、上述の例においては、基板の厚さを 1.2mm とした例について述べたが、基板の厚さは $0.3 \text{mm} \sim 1.2 \text{mm}$ の範囲の厚さとされていれば良く、例えば厚さ 1.0mm の基板の一方の主面に全体の厚さの合計が $100 \mu\text{m}$ の光透過層を設けるようにしても良い。さらには、基板の厚さを 0.3mm 程度と非常に薄くした場合には 0.5mm 以上の厚さの補強板を設けるようにすれば良く、例えば基板の厚さが $0.3 \text{mm} \sim 0.8 \text{mm}$ とされ、補強板の厚さが $0.2 \text{mm} \sim 0.8 \text{mm}$ とされ、光透過層の全体の厚さが $0.05 \text{mm} \sim 0.5 \text{mm}$ 程度とされるものが挙げられる。

【0054】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明の光記録媒体においては、基板の少なくとも一主面側に情報を示す凹凸部が形成されて情報記録層となされており、その上に反射膜が形成されており、さらにその上に基板に対向する面とは反対側の主面に情報を示す凹凸部が形成されて情報記録層となされる光透過層が少なくとも 1 層形成されており、反射膜上に積層形成される各光透過層の情報記録層における反射率が反射膜の反射率よりも小さくされており、且つ各光透過層の情報記録層における反射率が反射膜側の光透過層から最上層となる光透過層に向かうに従って小さくされているため、光透過層側から再生光を照射して情報の再生を行う場合

に、上層となる情報記録層が下層となる情報記録層の情報再生を妨げることがなく、各情報記録層からの戻り光量が均等に得られるので、各情報記録層の情報が正確に再生され、高記録容量化に十分対応可能である。

【0055】また、これら多層の光透過層に2群レンズ系の許容厚み誤差を割り振るようによれば、各光透過層を著しく薄型化する必要はなく、2群レンズ系に対応可能である。

【0056】さらに、本発明の光記録媒体において、各光透過層の情報記録層上に半透明膜をそれぞれ形成するようにし、これら半透明膜を同一の材質により形成し、各半透明膜の厚さを反射膜側から最上層に向かうに従って薄くする方法、或いは各情報記録層上の半透明膜をそれぞれ異なる材質により形成する方法により、各光透過層の反射率が容易に変更され、各光透過層の情報記録層における反射率を反射膜側の光透過層から最上層となる光透過層に向かうに従って小さくすることができ、生産性も良好である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した光ディスクを模式的に示す要部拡大断面図である。

【図2】本発明を適用した光ディスクを製造する製造方法の一例を工程順に示すものであり、金型を分解して示す断面図である。

【図3】本発明を適用した光ディスクを製造する製造方法の一例を工程順に示すものであり、金型を組み合わせて示す断面図である。

【図4】本発明を適用した光ディスクを製造する製造方法の一例を工程順に示すものであり、基板を製造する工程を示す断面図である。

【図5】本発明を適用した光ディスクを製造する製造方法の一例を工程順に示すものであり、反射膜を形成する工程を示す断面図である。

【図6】本発明を適用した光ディスクを製造する製造方法の一例を工程順に示すものであり、スタンパー上に感光性樹脂を供給する工程を示す断面図である。

【図7】本発明を適用した光ディスクを製造する製造方法の一例を工程順に示すものであり、感光性樹脂を面内方向に広げる工程を示す断面図である。

【図8】本発明を適用した光ディスクを製造する製造方法の一例を工程順に示すものであり、感光性樹脂を硬化させる工程を示す断面図である。

【図9】本発明を適用した光ディスクを製造する製造方法の一例を工程順に示すものであり、第1の光透過層が形成された状態を示す断面図である。

【図10】本発明を適用した光ディスクを製造する製造方法の一例を工程順に示すものであり、半透明膜を形成する工程を示す断面図である。

【図11】本発明を適用した光ディスクを製造する製造方法の他の例を工程順に示すものであり、基板とスタンパーを両面性転写フィルムを介して配する工程を示す断面図である。

【図12】本発明を適用した光ディスクを製造する製造方法の他の例を工程順に示すものであり、基板をスタンパーに対して圧着する工程を示す断面図である。

【図13】本発明を適用した光ディスクを製造する製造方法の他の例を工程順に示すものであり、両面転写性フィルムを硬化させる工程を示す断面図である。

【図14】本発明を適用した光ディスクを製造する製造方法の他の例を工程順に示すものであり、第1の光透過層が形成された状態を示す断面図である。

【図15】本発明を適用した光ディスクを製造する製造方法のさらに他の例を工程順に示すものであり、基板とスタンパーをシートと2Pレジンを経由して配する工程を示す断面図である。

【図16】本発明を適用した光ディスクを製造する製造方法のさらに他の例を工程順に示すものであり、基板をスタンパーに対して圧着する工程を示す断面図である。

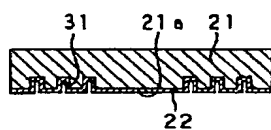
【図17】本発明を適用した光ディスクを製造する製造方法のさらに他の例を工程順に示すものであり、2Pレジンを硬化させる工程を示す断面図である。

【図18】本発明を適用した光ディスクを製造する製造方法のさらに他の例を工程順に示すものであり、第1の光透過層が形成された状態を示す断面図である。

【符号の説明】

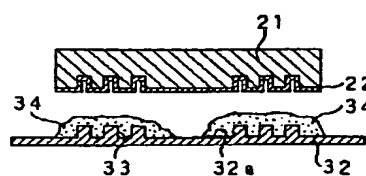
- 1 基板、1a、3a、4a、5a、6a 一主面、2 反射膜、3 第1の光透過層、4 第2の光透過層、5 第3の光透過層、6 第4の光透過層

【図5】



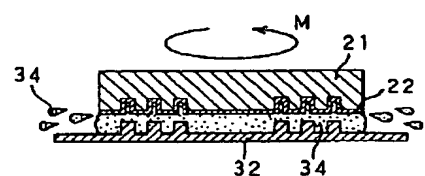
反射膜を形成する工程を示す断面図

【図6】



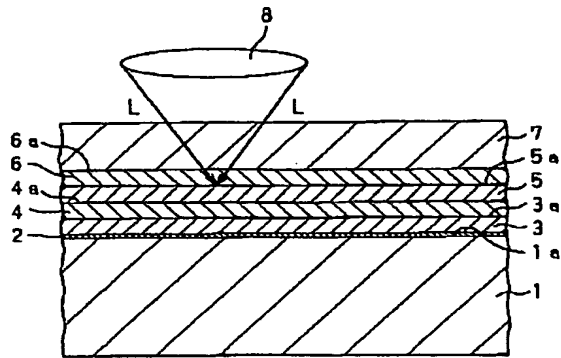
スタンパー上に感光性樹脂を供給する工程を示す断面図

【図7】



感光性樹脂を面内方向に広げる工程を示す断面図

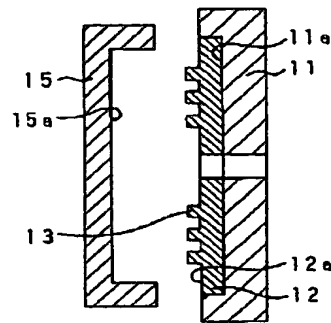
【図 1】



- 1: 基板
2: 反射膜
3: 第1の光透過層
4: 第2の光透過層
5: 第3の光透過層
6: 第4の光透過層

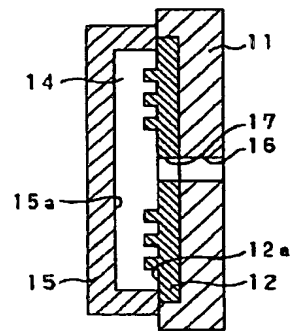
光ディスクを示す断面図

【図 2】



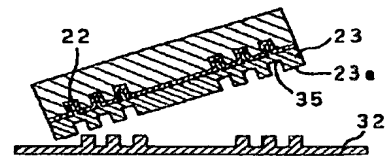
金型を分解して示す断面図

【図 3】



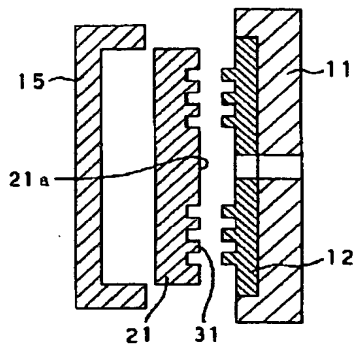
金型を組み合わせて示す断面図

【図 9】



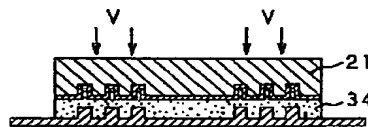
第1の光透過層が形成された状態を示す断面図

【図 4】



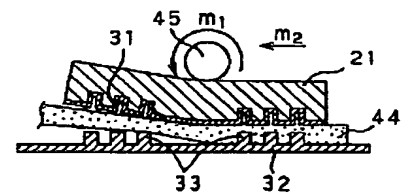
基板を製造する工程を示す断面図

【図 8】



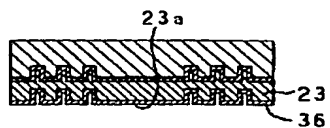
透光性樹脂を硬化させる工程を示す断面図

【図 12】



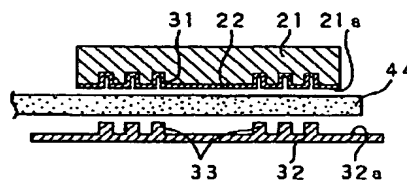
基板をスタンパーに対して圧着する工程を示す断面図

【図 10】



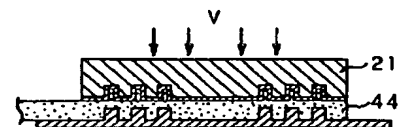
半透明層を形成する工程を示す断面図

【図 11】



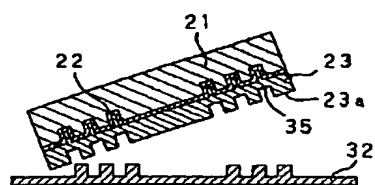
基板とスタンパーを感光性レジストフィルムを介して配する工程を示す断面図

【図 13】



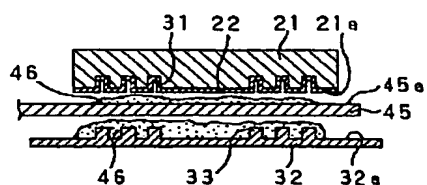
両面感光性フィルムを硬化させる工程を示す断面図

【図14】



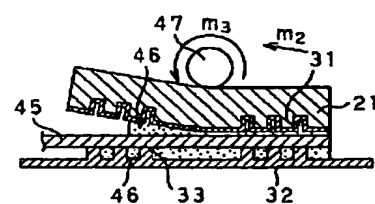
第1の光透過層が形成された状態を示す断面図

【図15】



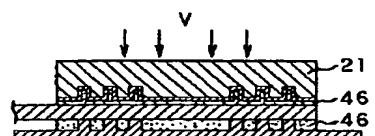
基板とスタンパーをシートと2Pレジンを用いて配する工程を示す断面図

【図16】



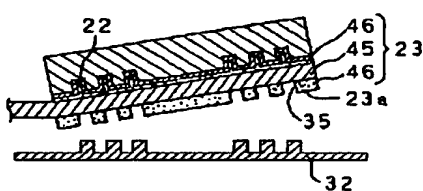
基板をスタンパーに対して圧着する工程を示す断面図

【図17】



2Pレジンを硬化させる工程を示す断面図

【図18】



第1の光透過層が形成された状態を示す断面図